

L'axe du cadran solaire

Michel Serres

Volume 24, numéro 2, automne 1988

Instruments de réflexion

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/035751ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/035751ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Les Presses de l'Université de Montréal

ISSN

0014-2085 (imprimé)

1492-1405 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Serres, M. (1988). L'axe du cadran solaire. *Études françaises*, 24(2), 35–51.
<https://doi.org/10.7202/035751ar>

L'axe du cadran solaire

MICHEL SERRES

SOLEIL ET TERRE

L'aiguille du cadran solaire ou gnomon projette des ombres sur le sol ou le plan de lecture, selon les positions, au cours de l'année, des astres et du soleil. Depuis Anaximandre, dit-on, les physiciens grecs savent reconnaître sur ces projections quelques événements du ciel. La lumière venue d'en haut écrit sur la terre ou la page un dessin dont l'allure imite, représente les formes et les places réelles de l'univers, par l'intermédiaire de la pointe du stylet.

Comme nul, en ces temps, n'avait vraiment besoin d'horloge et que les heures variaient beaucoup, puisque les jours d'été ou d'hiver, quelles que soient leur longueur ou leur brièveté, invariablement se divisaient en douze, le cadran solaire servait peu à dire l'heure, de sorte que la montre ne l'a pas du tout remplacé, mais, en tant qu'instrument de recherche scientifique, montrait un modèle du monde, donnant la longueur de l'ombre à midi aux jours le plus long et le plus court et donc indiquant équinoxes, solstices et latitude du lieu, par exemple, plus observatoire, donc, qu'horloge. Nous ne savons pas vraiment pourquoi l'axe ou l'essieu se nomme gnomon, mais nous n'ignorons pas que ce mot désigne ce qui comprend, décide, juge, interprète ou distingue, règle qui permet de connaître. La construction du cadran solaire met en scène l'ombre et la lumière naturelles interceptées par cette règle, appareil de connaissance.

D'après un lieu d'Hérodote fréquemment cité (11,109), il semble que les Grecs héritèrent des Babyloniens le gnomon et la division du jour en douze parts : qui dira ce que la numération sexagésimale de ces derniers doit à leur division de l'année en 360 jours et qui dira l'inverse ? Bref, chaque angle ou segment de 30 degrés divise le ciel en zones que la langue grecque nomme *zôdion*, de *zôon*, animal, et *eidos*, forme, c'est-à-dire figurine de bête ou de tout autre être vivant ; l'adjectif correspondant désigne l'orbite, la route, le chemin zodiaque. En retour le substantif dit les signes du zodiaque. Le ciel se peuple de formes vives, point par point.

Remonter des ombres à la lumière qui les induit et de celle-ci à sa source unique, voilà une leçon de Platon, quand il parle de la connaissance. Il ne s'agit pas d'image poétique, mais du geste quotidien des astronomes, exactement de leur méthode qui induit mille renseignements de la longueur et de la position de la trace ou marque obscure. Ils savaient construire dans cette optique une règle aussi précise que le style qui écrit. Le noir de l'encre sur la page blanche reflète la vieille ombre venue du soleil par l'aiguille du gnomon. Cette pointe écrit toute seule sur le marbre ou sur le sable comme si le monde se connaissait soi-même.

Qui sait, qui connaît ? Jamais l'Antiquité ne posa ces deux questions. Où placer la tête ou l'œil, parmi cet observatoire ? Dans la plage d'ombre, à la source lumineuse, à la place de la pointe du cadran ? Voilà des problèmes modernes. Par exemple, l'usage de la lunette astronomique suppose qu'on ait inventé le sujet, qui va se placer du bon côté de la visée, contemplant, observant, calculant, ordonnant les planètes : il n'existe pas en langue grecque ancienne. En ce temps-là, le monde tel quel s'emplit de connaissance comme on dit que les cieux chantent la gloire de Dieu. Pour cette culture, le gnomon connaît : discerne, distingue, intercepte la lumière du soleil, laisse des traces sur le sable comme s'il écrivait sur la page blanche, oui, comprend. Parmi l'espace extérieur et ses événements clairs ou noirs siègent la connaissance et le corps entier ; la vie, le destin et le groupe sont plongés dans l'étendue ou dans le monde dont ils ne se distinguent pas. Celui-ci s'applique sur lui-même, se réfléchit dans le cadran et nous participons à cet événement ni plus ni moins qu'un piquet, puisque, debout, nous faisons aussi de l'ombre, ou que, scribes assis, le style à la main, nous laissons aussi des traces. La modernité commence quand cet espace mondial réel passe pour une

scène et que cette scène, maîtrisée par un régisseur, se retourne comme un doigt de gant ou un schéma d'optique simple et plonge dans l'utopie d'un sujet connaissant, intérieur, intime. Ce trou noir absorbe le monde. Mais avant cette absorption, le monde comme tel reste le siège du connaître. Nous ne pouvons plus comprendre cette phrase, nous qui, de plus, détruisons ce que nous connaissons.

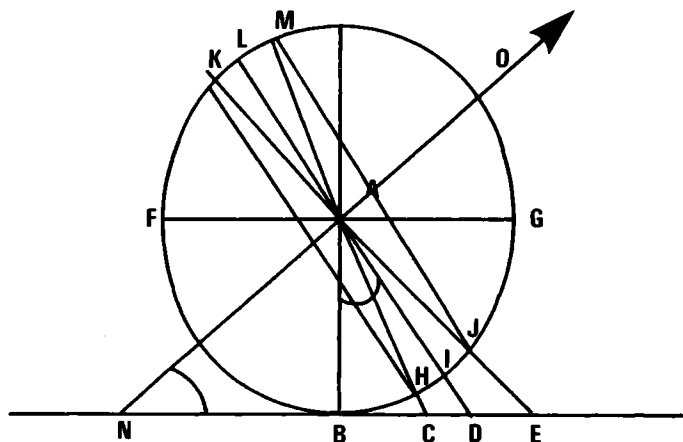
Remonter des ombres à la lumière et des images reproduites ou projetées à leur modèle, voilà les leçons communes à l'astronomie grecque et à la théorie platonicienne de la connaissance. Que l'outil qui permet cette opération s'appelle, dans la première, un gnomon, voilà qui nous aide à placer hardiment hors de nous le centre actif du savoir.

De plus, le firmament se peuple de formes vives, les signes du Zodiaque. Si la lumière vient du Soleil, même quand il disparaît pendant la nuit, qui donc porte sur le dos des statues, en bois ou en pierre, de bêtes, sur le chemin haut placé du Zodiaque, pour qu'elles se projettent, immenses, sur la paroi sombre du ciel? La caverne platonicienne décrit le monde lui-même. Nous ne saurons jamais si Platon a perçu d'abord sur la voûte étoilée au-dessus de sa tête l'Ours ou le Chien, avant de concevoir dans sa philosophie le ciel intelligible des formes précédant ou conditionnant l'intelligence des choses du monde, mais nous voyons assurément que les apparences des constellations se réduisent à des ensembles de points. Nul n'a jamais vraiment vu ici ou là Balance ou Bélier mais tout simplement un simplexe : jamais un Rorschach continu et flou, mais des clous juxtaposés. Comme si les images ou modèles célestes restaient fidèles à la théorie des Pythagoriciens pour lesquels toutes choses sont nombres. Mais d'où sortent ces statues qui font des ombres scintillantes sur le ciel noir?

LE PROFIL DE L'UNIVERS

Le gnomon ou cadran solaire sert moins à dire l'heure, dont tout le monde se moque depuis l'Antiquité jusqu'à mes grands-parents, qu'à construire un modèle géométrique de l'univers : observatoire à la fois et schéma cosmographique du monde.

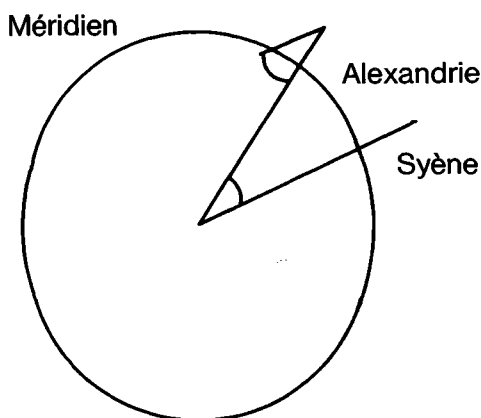
Le voici :



A B figure le gnomon, B C mesure l'ombre que fait le soleil à midi au solstice d'été, B E celle du solstice d'hiver, B D l'ombre équinoxiale. Les droites et le cercle se dessinent alors sur le méridien et le définissent, la ligne F G représente l'horizon et le point A la Terre flottant au centre de la sphère du monde. Dès lors, les deux lignes M J et K H suivent les tropiques et L I l'équateur, comme N O perpendiculaire à celui-ci, l'axe du monde. L'angle E N O égal B A D donne exactement la latitude du lieu et l'angle D A E, égal à D A C l'inclinaison de l'écliptique, estimée à 24°, c'est-à-dire au segment circulaire intercepté par le côté du pentagone régulier.

L'ensemble de ces informations, découvertes successivement d'Anaximandre à Vitruve et de Pythéas de Marseille (IV^e siècle avant J.C.) jusqu'à Ptolémée en passant par Hipparque, remonte pour une grande part à très haute antiquité. Thalès écrit deux livres sur les équinoxes et les solstices ; Énopide a sans doute donné l'estimation à 24° de l'inclinaison de l'écliptique. Il faut lire le schéma comme un profil du monde tel que les savants Grecs le concevaient, mais aussi comme une somme de l'histoire de leur science : chaque génération depuis le cinquième siècle en a tiré au moins une ligne.

Pour donner une idée plus exacte des performances que les Grecs tiraient du gnomon, voici comment calcule Ératosthène (276-195 avant J.-C.). Il en pose un à Syène en Égypte, non loin de la première cataracte du Nil, ville située sur le Tropique du Cancer.



En ce lieu, il ne fait pas d'ombre à midi le jour du solstice d'été. Le même jour à la même heure, Ératosthène mesure l'angle que fait le soleil avec un second gnomon posé dans la ville d'Alexandrie qu'il pensait située sur le même méridien. Les deux angles alternes-internes sur la figure sont égaux ; or, Ératosthène observe que celui qu'il a mesuré vaut la cinquantième partie d'un cercle ; il suffit donc de multiplier par cinquante la distance d'Alexandrie à Syène pour obtenir la longueur entière du méridien terrestre. Résultat grandiose obtenu avec des moyens minimaux. Pour améliorer la mesure, Ératosthène estime l'ombre du gnomon non point projetée sur un plan mais sur une sphère ou peut-être le polos dont parle Hérodote dans le lieu déjà cité.

MACHINE ET MÉMOIRE

Nous avons du mal à traduire le mot gnomon parce qu'il vibre d'harmoniques autour de la chose qu'il désigne et que la connaissance scintille à la pointe de son axe.

Littéralement, il signifie, sous une forme apparemment active : qui discerne, qui règle, mais désigne toujours un objet.

Dans son commentaire à la deuxième Définition du Second Livre d'Euclide, Thomas L. Heath le décrit comme «*a thing enabling something to be known, observed or verified*» (une chose permettant à quelque chose d'être connu, observé ou vérifié). Le voisinage de ces deux choses ou leur répétition a du sens : elles ont rapport entre elles, toutes seules. En cette chose ou par elle, au lieu qu'occupe cet objet, le monde montre la connaissance telle quelle.

Comme l'axe du cadran se dressait perpendiculaire à son plan, l'expression «à la manière du gnomon» exprimait chez les Grecs, à une période archaïque, l'angle droit ou le fil à plomb. Du coup, nous pourrions presque le traduire par Règle ou Équerre, d'autant qu'Euclide, au lieu indiqué, appelle gnomon les aires des parallélogrammes complémentaires d'un parallélogramme donné, de sorte que leur addition ou soustraction les laissent ensemble semblables entre eux. Ainsi, une équerre montre deux rectangles ou deux carrés complémentaires d'un carré ou rectangle donné : le mot français lui-même semble signifier l'extraction du carré ou cadran.

Encore un coup, comment décrire le gnomon ? Comme un objet, une tige dont le placement convenable donne des résultats étonnants, latitude, solstice, équinoxe. Qu'il fournit automatiquement. Cela veut dire qu'il marche tout seul, sans aucune intervention humaine, comme un automate, sans sujet moteur : connaissance machinale, puisqu'elle intercepte un mouvement, celui du Soleil. Préférons ici machine à instrument, tant, pour nous, l'outil fait référence au sujet qui l'utilise ou à l'action volontaire et finalisée pour laquelle celui-ci l'a conçu et fabriqué. Au contraire, l'activité mentale que désigne le mot gnomon, en grec, se réfère ici à la machine, à un objet. Le gnomon réalise l'une des premières connaissances automatiques de l'histoire, la première machinerie unissant du matériel à des logiciels. Le rôle du sujet, sa fonction connaissante ou pensante, n'ont rien de commun ici avec ceux qu'ils prendront dans ce que nous nommons jusqu'à aujourd'hui la connaissance scientifique.

Le calcul des longitudes d'après l'ombre du Soleil aux solstices et aux équinoxes, première liaison mathématique entre l'astronomie et la géographie, donna lieu, d'autre part, à l'établissement, par Ptolémée ou avant par Hipparque, de ce que l'Antiquité appela des Tables de Cordes : longues listes des rapports entre la mesure des côtés de triangles rectangles et celle de leurs angles, où on peut lire la naissante Trigonométrie. Voici la mémoire, voilà le gnomon : à la machine correspond la table, à la connaissance automatique s'associe la mnémotechnie. De même, dans la science des Babyloniens, coexistent les procédures automatiques de calcul et les tables

de mesures. Autrement dit et plus généralement, une pensée algorithmique montre toujours deux composantes, l'une qu'on peut dire machinale et l'autre qu'on doit appeler mnémotique. Capitalisation ou récapitulation des résultats des procédures machinales ou condition de leur reconduction. L'automate et les tables ou les dictionnaires. Matériel et logiciels.

ANTHYPHÉRÉSIE OU ALGORITHME

D'EUCLIDE (procédure)

PGCD. Soit deux nombres 20 et 12. À diviser le premier par le second, il reste 8 ; si on divise 12 par 8, il reste 4 et si, de nouveau, on divise 8 par 4, l'opération, tombant juste, ne laisse pas de reste. On dit alors que 4 divise à la fois 20 et 12 au titre de leur plus grand commun diviseur.

Pour le trouver, on a divisé l'un par l'autre les deux nombres et le second par le reste de leur division, ensuite celui-ci par le second reste, le troisième par le second et ainsi de suite jusqu'à ne plus trouver aucun reste. On appelle PGCD le dernier nombre de la suite.

*

Euclide, Éléments, Livre VII – Propositions 1,2,3 – Livre X – Propositions 2,3,4.

L'anthyphérésie consiste en une soustraction, qui retranche la plus petite de deux grandeurs de la plus grande et confronte la plus petite avec le reste et ainsi de suite.

VII, 1 : Deux nombres inégaux étant proposés, le plus petit étant toujours retranché du plus grand, si le reste ne mesure celui qui est avant lui que lorsqu'on aura pris l'unité, les nombres proposés seront premiers entre eux.

X, 2 : Étant données deux grandeurs inégales et la plus petite étant retranchée de la plus grande, si le reste ne mesure jamais le reste précédent, ces deux grandeurs seront incommensurables.

MUSIQUE (table ou machine)

Arpad Szabo (dans les Débuts des mathématiques grecques, trad. française, Paris, Vrin, 1977, p. 147) décrit la Sectio canonis attribuée à Euclide.

La corde entière est pincée pour produire la quarte ou la quinte. On retranche alors le petit segment du grand. On retranche le reste du petit segment. On pouvait opérer cette soustraction deux fois pour la quinte et trois fois pour la quarte ($2/3$ et $3/4$). Ainsi après avoir retranché le plus petit segment du plus grand, on retranchait le reste du plus petit jusqu'à disparition finale de tout reste.

Voilà, selon lui, l'origine de l'algorithme d'Euclide.

Toute la connaissance annoncée par le mot *gnomon* et accumulée autour de sa tige, tout ce savoir objectal et tabulaire, se distinguent fortement de ceux que nous groupions classiquement autour de la démonstration ou de la déduction, pour les mathématiques, et de l'expérience, en ce qui concerne la physique, selon les critères de rigueur et d'exactitude, ainsi qu'autour du sujet, personnel ou collectif. Il y a là un autre *logos*, une épistémè différente, bref, une autre raison que nous aimerions nommer algorithmique. La pensée algorithmique, efficace et présente chez les Égyptiens et les Babyloniens, coexiste en Grèce ancienne avec la nouvelle Géométrie, quoique dissimulée sous sa transparence ; ainsi cachée par la mathématique officielle, hellène de tradition, elle va perdurer, féconde, pendant de nombreux siècles, avant d'acquérir, de nos jours, un statut parallèle à celui de la première.

Un entendement formé aux sciences modernes s'étonne de ce qu'il ait pu exister si anciennement une astronomie sans vue ni regard comme la contemporaine. Si le cadran solaire ne fonctionna presque jamais comme une horloge, si nous devons plutôt le voir comme un observatoire, ce mot même, anachronique et mal choisi, nous tromperait. Le *gnomon* précède aussi peu le *théodolite* que le cadran ne pressent la montre. Car l'astronome grec n'observe pas comme le firent les âges classique et moderne où les coupoles se construisent autour des lunettes et des télescopes. L'acte de voir n'y a pas le même lieu et ne prend pas la même place dans celui de connaître.

Nous avons l'habitude d'interpréter la connaissance comme un doublet de sensation et de formalités abstraites et les philosophes répètent volontiers comme des perroquets qu'il n'y a rien dans l'entendement qui n'ait d'abord été dans les sens. Cela suppose un sujet, puis un corps et tout un entraînement qui aigüise la sensation au moyen d'un matériel raffiné. Ici et en ces temps, le *gnomon* et le plan de projection reçoivent seuls l'information, non l'œil. Le récepteur objectif, axe et marques, laissera sa place au corps sensible, mais l'occupe d'abord. Lorsqu'ils relatent l'histoire de Thalès venu au pied des Pyramides pour en mesurer la hauteur, les historiens ou doxographes grecs confondent significativement l'ombre d'un piquet quelconque et celle d'un corps : qu'il s'agisse du bâtiment formidable, du bâton ou de celui dont nous pensions qu'il observait, qu'importe, chacun à sa manière, pierre, bois ou chair, assure le rôle canonique du *gnomon*, la fonction de discerner, objective. Science sans sujet, science qui se passe du sensible ou qui ne passe pas par lui. Mettez un bâton à sa place

et rien ne changera, construisez un tombeau de pierre au lieu où il se décompose, cadavre, et le savoir demeure, invariant.

Qu'on puisse voir là de la lumière, des ombres et leur partage, toute une scène sensorielle, qui en doutera, mais rien ne transite d'elle à travers un sujet, porteur de facultés, filtrée ou non par une théorie ou aboutissant à sa construction. Dans le diagramme du soleil, à la source claire des rayons, de l'essieu et de l'écriture au sol, il n'y a pas de place pour l'œil, ni de site qu'on puisse nommer point de vue. Et cependant la théorie s'y montre. La mesure exacte ou approximative, rigoureuse parfois, la réduction abstraite, le passage savant du volume au plan méridien et de celui-ci à la ligne et de celle-ci au point, le modèle géomètre du monde se dessinent là sans qu'ici interviennent des organes, des fonctions ni des facultés. Le monde se donne à voir au monde qui le voit : voilà le sens du mot théorie. Mieux : une chose — le gnomon — intervient dans le monde pour que celui-ci puisse lire sur soi-même l'écriture qu'il trace sur soi. Poche ou pli de connaissance. Au sens littéral, le gnomon est intelligent puisqu'il met ensemble des situations choisies entre mille autres et donc discerne et comprend. Récepteur passif, il voit la lumière, actif, il écrit sur la page la lisière d'ombre, théorique, il montre le modèle du ciel. Pour que nous accédions de nouveau, nous autres contemporains de nouveau avertis d'elle, à cette science automatique, oui, à cette intelligence artificielle, nous devons oublier les préjugés philosophiques de l'intermède moderne : l'homme au centre du monde, à la place du gnomon, le sujet au milieu de la connaissance, son récepteur et son moteur universels, plus la reconstruction imaginaire en son intimité noire où nul jamais n'entra, sauf quelques philosophes transcendants munis d'un mytique rameau d'or, de cette même scène d'ombre et de lumière qu'ils reproduisirent à partir d'un œil réel vers le filtre d'un légendaire entendement. Au fond, rien de plus facile que de laisser cette faculté compliquée pour lire simplement ce que le soleil écrit sur le sol.

Le gnomon n'est pas un outil au sens d'un bâton tenu par un singe qui ainsi prolonge sa mainmise ni au sens d'une loupe qui grossit l'objectif et augmente les performances de l'œil. L'artifice ne se réfère pas au sujet, orienté par lui, mais il demeure objet parmi les objets, entre le soleil et le sol eux-mêmes, chose rendue intelligente par sa place en un lieu singulier du monde qui passe par elle pour se réfléchir sur soi. Par le gnomon l'univers pense *auto-kath'auto*, se connaît lui-même par lui-même.

L'idéalité mathématique naissante jamais ne se réfère en Grèce à un sujet pensant ni ne se pensa par un idéalisme. Au contraire, la pensée la plus prégnante resta le réalisme. Or, le

réalisme des idéalités, à savoir la forme chose ou la chose forme, se montre au pied du gnomon dans la scène où les choses voient les choses. Le point, la ligne, l'angle, la surface, le cercle, le triangle, le carré... naissent là comme formes idéales dans la ténèbre et la clarté, au milieu des choses mêmes, dans le monde tel quel, réels comme les rayons de lumière, les franges d'ombre, mais surtout leurs bords communs.

Que se correspondent des tables de nombres et un instrument d'observation d'où on les tire ou sur lequel on les retrouve, un historien des sciences ne peut s'en étonner, habitué, en quelque manière, qu'une science commence en cet état: par exemple, la lunette astronomique indique mille positions d'autant d'astres et un registre les recueille. Bien venue mais tardive une théorie compréhensive rend désuet cet état: par exemple, les lois de Kepler et de Newton effacent en une phrase ce fatras puisque à partir d'elles n'importe qui retrouve à l'instant, comme application numérique, tel détail local. Un espoir identique mobilise les chimistes du siècle dernier que leur matériel amène expérimentalement à dresser des tables de corps dont ils se prennent à rêver, comme des astronomes, qu'une loi générale les gomme en les comprenant d'un coup. Cette coexistence de listes, tables ou rubriques, et d'un appareillage, simple ou compliqué, nous paraît caractériser une ère préthéorique, où l'observation l'emporterait sur les lois, dans l'attente de l'induction à venir.

Quand nous voyons coexister, dans l'Antiquité, les Tables de Cordes qui donnent les valeurs d'un arc ou d'un angle à partir des mesures des côtés d'un triangle et cet instrument d'observation que les Grecs appelaient gnomon, nous conservons dans l'esprit le schéma historique induit par l'arrivée de Newton ou Kepler parmi les Tables alphonsines ou tolédanes recueillant la position des astres. Nous conservons dans l'esprit la figure d'un savoir expérimental qui associe un instrument et des tables de nombres dans l'attente d'une théorie dont la puissance unitaire rend désuets le premier en même temps que les seconds. Par ce schéma, nous comprenons la situation antique et elle s'y plie évidemment. Voici le gnomon: il précède le télescope; voilà les tables de cordes: elles ressemblent aux tables tolédanes. L'ensemble constitue une préastronomie prémoderne en attente de la théorie trigonométrique.

Or, nous venons de contracter une nouvelle habitude en voyant coexister une machine et sa mémoire, un instrument automatique et des programmes. Même schéma, d'une certaine manière, mais tout autre cependant puisque nous n'attendons pas une loi théorique dont la compréhension globale

annulerait d'un trait de plume nos logiciels et leur rapport au matériel. Il s'agit d'une manière de savoir authentique et originale et non d'un présavoir ou d'un état précédant le savoir, il s'agit d'une connaissance et non de son fonctionnement incomplet. L'astronomie grecque fournit plutôt un exemple du deuxième modèle qu'un paradigme du premier.

ARTIFICES

Euclide appelle gnomon ce complément coudé d'un carré que les charpentiers nomment communément une équerre, mot de métier qui décrit à merveille l'extraction d'un carré au beau milieu de son angle droit en creux. Que celui-ci quitte la normale et s'infléchisse vers l'aigu ou l'obtus, le parallélogramme intérieur reste semblable à l'extérieur, obtenu en ajoutant au premier le gnomon : bande ou couronne autour d'une forme qui ainsi se reproduit autant qu'on veut.

On comprendra l'arithmétique géométrique des Pythagoriciens lorsqu'on saura qu'ils appelaient gnomon le complément exprimé en nombres impairs des nombres carrés successifs. Loin d'écrire comme nous cette situation :

$$\begin{aligned} 1^2+3 &= 2^2 \\ 2^2+5 &= 3^2 \\ 3^2+7 &= 4^2 \\ &\dots \\ n^2+(2n+1) &= (n+1)^2 \\ &\dots \end{aligned}$$

ils la dessinaient comme suit et comme un simplexe ou des étoiles dans le ciel :

◇	+	°	*
+	+	°	*
°	°	°	*
*	*	*	*

Ce qui reproduit, sans différence notable, la définition d'Euclide : les nombres impairs font l'équerre autour du carré intérieur et reproduisent avec lui, indéfiniment, un carré extérieur évidemment semblable au premier. Avec des schémas où l'angle droit fléchit, on peut ainsi produire des nombres triangulaires, pentagonaux ... en général polygonaux. Théon de Smyrne les appelle nombres gnomoniques. Nous accédons par ces procédures à des dispositions qui annoncent le triangle de Pascal.

Axe du cadran solaire, le gnomon devient une équerre : instrument ou artefact dans les deux cas. Le premier dessine sur le sable quelques stations du soleil alors qu'une règle, ainsi nommée du latin *rectus*, angle droit ou ligne droite, comme l'équerre, peut les décrire sur une page. On définira la géométrie comme science qui ne se permet que la règle et le compas. Que penser du statut, de la place et de la fonction de ces artefacts dans un savoir parfaitement pur ? Deuxièmement, équerre ou gnomon, bandes latérales coudées, formes complémentaires à deux côtés, agrandissent ou réduisent, reproduisent à loisir carré ou parallélogramme, en laissant sauve la similitude. On peut retourner l'histoire de Thalès dans les deux sens : le gnomon solaire lui fait découvrir l'homothétie ou bien par l'homothétie, la croissance gnomonique fait passer du piquet, modèle réduit, à la Pyramide géante. Enfin, le gnomon aligne des suites de nombres. Comment le définir sinon comme une loi de série ? Ajoutez un impair, faites la somme des impairs, vous obtiendrez les carrés successifs. Ou bien : juxtaposez la bande complémentaire, le parallélogramme semblable apparaîtra. Le gnomon se définit comme une loi de construction, comme la règle d'une suite ou son engendrement. Règle automatique, marchant toute seule, inscrivant la chaîne à loisir ou chaque chaînon sans que nous intervenions. Cette opération se passe de sujet actif ou pensant, de même que l'axe de l'essieu écrit sur le sol en notre absence.

Tout le monde reconnaît deux sortes d'artefacts : ceux qui ne dépendent pas de nous et ceux qui en dépendent. Les premiers seuls fonctionnent sans trêve ou, mieux, ne cessent jamais d'être des artefacts. Exemples : le mur et le toit nous protègent toujours, même quand nous dormons, mais quand nous laissons la bêche et la plume, elles dorment, inutiles et anéanties ; intelligentes exclusivement à nos heures extatiques. Au fond, les vrais outils ne dépendent pas de nous, les autres se reposent trop souvent pour avoir droit authentiquement à ce titre. Appeler donc d'un nom identique, exprimant la connaissance, trois automatismes, celui du piquet dressé vers le soleil, celui de l'équerre ou de la bande latérale qu'on ajoute ou retranche et celui de l'opération dont le retour itéré construit des séries de nombres, nous ramène à l'intelligence artificielle. Dont nous voyons les avatars, le devenir en ces trois états : d'abord, chose, pieu ou axe, outil spéculatif ; ensuite, règle propre à reproduire à loisir droites, angles, polygones idéaux, extraits ou, mieux, abstraits de cette règle ; enfin, opération formelle sur des nombres, règle automatique.

Selon le gnomon, disaient les Anciens : cela voulait dire verticalement. Nous traduisons : perpendiculairement, car ce mot, dans nos langues et pratiques, se réfère au fil à plomb, ce cordeau que les Grecs appelaient *stathmè*. Ici, l'appareillage du maçon se dit d'un mot dont la racine désigne la stabilité, l'équilibre, comme celle du mot *épistémè*, la science elle-même. En cet objet, cet artefact, se réunissent, pour une cohérence et un concours admirables, l'origine statique de la géométrie que j'avais retrouvée en relisant les *Définitions* d'Euclide, dans le *Passage du Nord-Ouest*, et sa fondation statuaire : l'épistémologie et l'anthropologie, la linguistique et l'histoire. Non plus seulement la terre et le ciel, mais le savoir et la chose. Ténèbres et clarté, les énoncés les plus idéaux, abstraits ou formels et les plus charnellement humains conspirent à merveille en ce simple et facile fil à plomb. Stable pour la mécanique, masse ou pierre lourde et dense, statue droite pointée vers la terre basse, règle fine qui dessine sur le parement une ligne presque parfaite pourvu qu'on la teigne de couleur liquide (elle écrit donc comme le gnomon), cette chose jamais ne trompe et marche automatiquement.

Selon le fil à plomb : perpendiculairement. Soit à repenser ou soupeser ce dernier adverbe que nous employons à l'étourdie. Quoi ? Le gnomon, vertical, signifie à la fois intelligence et artefact ? Mais la perpendiculaire aussi. Certes, elle pend comme le cordeau du maçon et pèse de même que son plomb, jouit bien sûr de la plus grande pente tout autant que l'attache des plateaux d'une balance, suspendue comme un pendule : mais elle pense. Le verbe penser ne connaît pas d'autre origine que peser, pendre ou pente. Que nous nous évertuions à tisser le lien du sens propre et dur au sens figuré, très doux, par l'évaluation ou l'estime, la décision sur la pesette concernant la teneur en or d'une pièce ou d'un lingot, voire l'inquiétude proche de la crainte ou de l'attente, la référence reste la balance, le pendule, toujours le fil à plomb ou *stathmè* : oui, la perpendiculaire pense, ou plutôt, le gnomon entretient avec la connaissance le même lien ou rapport, la même raison que la perpendiculaire avec la pensée. L'intelligence artificielle ne date pas d'hier. Dès l'origine de la science, il existe des choses, ou des états de choses que l'histoire de nos langues associe aux activités mentales, comme si ces artefacts, gnomon, fil à plomb, règle ou compas, équerre, passaient pour les sujets de la pensée.

Cela ne revient pas à redire la théorie pragmatiste de l'origine des sciences pures d'après laquelle la pratique précède constamment le savoir, les choses construites de main d'homme détenant ou contenant le secret des spéculations abstraites à venir, comme si la suite et le système des théorèmes

déployaient, mimaient, sublimaient, réordonnaient une histoire préalable et obscure d'actes et de gestes : des faits, avant le droit ; des ancêtres, adroits mais grossiers, faisaient sans savoir. Nous ne falsifierons ni ne vérifierons jamais ces jugements sur le passé, faux et vrai à loisir comme toute loi de l'histoire, le malheur ayant poussé à fonder l'éducation sur un arbitraire pareil. Rien ne prouvera ni n'infirmera jamais le pragmatisme, théorie de professeurs qui croient qu'inventer consiste à recopier excellemment un texte écrit par des mains calleuses ou que la découverte se réduit à l'interprétation. Non, la théorie ne se ramène point toujours à l'explication de ce qu'implique le travail manuel. Oui parfois, souvent non. Mille manipulations n'amènent à la rigueur que celui qui l'a déjà trouvée. Mais qu'importe. De profonds linguistes prétendent que le mot populaire «baratin» émane aussi de la pratique ou du verbe grec correspondant à notre verbe faire, puisque le discours favori des intellectuels consiste à exalter l'action, dont ils se gardent, au détriment de l'abstraction, dont ils ne se séparent jamais. Le comble du baratin consiste à parler de faire alors qu'on disserte seulement. Bref.

Que nos langues donc nous ramènent, pour la connaissance, à des artefacts aussi primitifs et simples que le fil à plomb ou le gnomon indique seulement que le sujet humain de la pensée date d'une époque récente : l'intelligence artificielle est plus ancienne que l'intelligence tout court, conçue comme une faculté de l'esprit, elle-même se réduisant, le mot l'indique expressément, à une possibilité de faire. *Le je pense* a trois cents ans alors que le gnomon dit qu'il connaît depuis plus de trois millénaires. Et je trouve plus difficile de concevoir une instance virtuelle, interne à l'individu, condition transcendante des opérations intellectuelles, que de voir le cordeau ou l'axe du cadran écrire automatiquement.

Nous employons ce dernier adverbe à l'étourdie. Pour nous, un automatisme s'accomplit sans que la volonté ou l'intention y participe. Or, toute la famille dont ce mot fait partie se réfère à une racine indo-européenne — *men* — où, au contraire, se retrouve l'activité mentale : véhément, dément, commentaire, mention, mensonge, mémoire, monument, monstre, démonstration, montre, monnaie se rangent dans le sous-ensemble latin issu de la racine, alors que les mots *anamnèse*, *manie* et *automate* appartiennent au cousinage grec. Nous disons avec un mot d'entendement une chose dont nous voudrions qu'elle en fût dépourvue. Il suffit, dans la famille, de rapprocher quelques parents pour obtenir de beaux effets de sens. Exemple : comme une montre, l'automate commente ou démontre grâce à sa mémoire et mime monstrueusement les actes mentaux ; voici une phrase qui semble méditer ou déci-

der sur les questions en apparence hardies que nous posons à propos de l'intelligence artificielle alors qu'elle se réduit, aux yeux et à l'oreille de l'artisan de la langue, à la répétition monotone de la même unité de sens, à une sorte de tautologie ou plutôt de redondance. Le cadran solaire lui doit sans doute sa comparaison avec nos montres. Il y a beau temps que nos langues savent que les automates pensent, au moins le disaient-elles avant même que les Grecs, Arabes et Modernes ou Classiques montassent des statues mobiles, pour l'ornement ou le tourment des contemporains.

En somme, l'automate entretient avec l'activité mentale la même relation que le gnomon avec la connaissance, que la perpendiculaire ou le pendule avec la pensée, ou que le *stathmè*, fil à plomb, avec l'*épistémè*, la statue stable avec l'épistémologie. Science droite, pensée, connaissance, mémoire, actes mentaux, démence ou manie... la philosophie que nous avons apprise nous induit à les distribuer, comme des facultés, fonctionnant bien ou mal, autour d'un sujet transcendantal, case par case ou en couronne, mais la langue qui écrit ou parle cette philosophie depuis quelques millénaires les ramène à leurs lieux d'origine, l'essieu du cadran solaire, l'équerre, le cordeau et la balance... comme si elle décrivait une intelligence objectale. S'il existe une règle pour la direction de l'esprit, ou plusieurs, et si la langue note quelque redondance encore entre l'orientation que cet esprit doit suivre et la chose qui l'indique, puisque règle et direction répètent le latin *rectus* qui signifie la ligne droite, alors le sujet, en tierce position, ne fait qu'imiter une forme objective. L'esprit, premièrement, réside-t-il déjà en celle-ci ? Et pourquoi résister au plaisir raffiné de dégager l'étymologie, fort scientifique, de poêle : mot issu du latin *balnea pensilia*, bains suspendus. Que faire en un poêle, sinon dire que je pense ?

Les philosophies qui aujourd'hui s'enseignent dans les classes d'où les leçons de choses ont disparu, plaçant le sujet dans le langage, pour que seuls ceux qui pérorent acquièrent un statut noble, s'arrêtent, timides, à mi-chemin de ce retour vers les objets du monde, puisque le langage habite en nous, bouche, gorge et gestes du corps, et hors de nous, dans les bibliothèques et sémaphores, bandes sonores et récepteurs radio : interne-externe, artificiel et naturel, sans qu'on puisse décider. Le sujet, là, hésite entre un quasi-sujet, de la culture collective à l'inconscient personnel, et un quasi-objet, des livres aux codes : mais que signifie une phrase pareille où un mot, sujet, glisse et ne peut pas se poser entre son propre sens et son contresens ?

Construit par nous qui nous trouvons construits par lui, collectivement et dans le temps d'une histoire longue, usité par

nous, individuellement et dans les groupes, le langage, exercé dans l'usage quotidien ou l'expérience rare et stylisée, nous apprend immédiatement qu'il se comporte comme un artefact qui pense. Son artisan souvent se trouve conduit par lui. En d'autres termes, il fait partie de l'intelligence artificielle, comme la monnaie.

Gnomon vertical, équerre coudée, règle, compas, perpendiculaire, pendule affectent une forme constante : droite verticale, ou horizontale dans le cas de la balance, normale ou ronde, selon. Forme signifie aussi bien contour, figure, bords, définition ou détermination au sens littéral que principe d'organisation de l'objet. L'angle droit décrit aussi bien l'apparence de l'équerre que son squelette constitutif, sa construction. Ainsi, la forme peut passer pour phénomène et pour essence, l'aspect ou la réalité. Que pierre, marbre, fer ou bronze entrent dans l'axe ou le cadran au titre de matière première, qu'importe, pourvu qu'il se dresse normalement au plain du sol. L'information qu'il montre ou donne correspond à sa forme et varie avec elle. Selon celle-ci, la première s'altère. La connaissance gît dans la forme. Le langage, à nouveau, assimile forme et information. Dans la première gît la seconde.

Les techniques de jadis informaient la matière : le tourneur modelait la terre glaise pour tirer l'urne du cercle et de ses mains tangentielles ; ainsi, d'un tas de pierres le maçon élevait la maison sur le plan de l'architecte et le forgeron violentait deux fois le métal pacifique, au feu et par le marteau. L'industrie ajouta un supplément de plans à l'artisanat, mais dans les mêmes voies. Nous avons changé tout cela. Nos techniques, aujourd'hui, tendent plutôt à explorer ou reconnaître d'abord les formes fines et complexes éparses dans les choses du monde et à choisir l'une d'entre elles ou à en mêler plusieurs quand elles correspondent à nos desseins et aux contraintes de la fabrication envisagée : elles les précèdent même quelquefois. Certes, nous montons encore des horloges en métal, comme autrefois, mais tel cristal, telle molécule, voire tel atome ou isotope, font maintenant de meilleures montres, automatiques et fidèles, et tel autre cristal fonctionne comme soupape ou semi-conducteur. Les formes tout informées gisent dans les choses elles-mêmes où il suffit de les recueillir ; ainsi, nos œuvres inversent les anciens procédés où l'information ne venait que de nos mains habiles ou de l'entendement expert. L'idéalisme, narcissique, ne trouvait dans le monde que sa propre image qu'il y imprimait à grand frais de travail. La science et la technique réduisaient le réel à leurs représentations. Or, la terre meuble et glaise, la pierre avant

l'appareil, le métal dans sa gangue, en eux-mêmes et par eux-mêmes cristallins, recèlent mille artefacts comme en une corne d'abondance que les mains et les volontés anciennes ignoraient en la bouchant. Notre intelligence, notre entreprise, un peu sottie, violente, grossière, avaient fermé la porte du trésor, alors que le monde cache mille fois plus de merveilles que nos décisions. Le sens, la direction, le projet du travail se retournent. En ce Dimanche des techniques, nous reconnaissons d'abord que l'univers a déjà beaucoup forgé : voici la fontaine de l'information.

Il n'y a pas de matière dans l'univers. Autrement, les sciences physiques auraient fini par rencontrer des limites dans leur avancée ou leur histoire, bornes prévues et posées par la méta-physique matérialiste. Or, celle-ci s'évanouit à mesure que progressent les premières qui ne cessent de relever des formes sans rencontrer jamais une matière qu'elles ne nomment pas, pour ne reconnaître que la masse. La matière n'existe pas, on ne trouve que des formes, comme les atomes, et jusqu'à la plus petite particule, avec ou sans masse, des formes sans nombre, plus leur mélange, chaotique ou ordonné, système ou noise qui agite et secoue comme dans un panier leur innombrable multiplicité. Il n'y a que de l'information dont le stock énorme dans le monde, sans doute exprimable par un très grand nombre, mathématiquement fini mais physiquement infini, laisse la science dans une histoire ouverte. Même le poids code un champ de forces, même n'importe quel agrégat, colloïde ou organisme, surcode encore un sous-ensemble de formes codées. Seuls le mélange et le désordre, noise, chaos, donnent l'illusion de la matière.

Dès lors, l'intelligence est immanente et, sans doute, coextensive à l'univers. Le monde donne un énorme stock de formes. La nôtre ne fait pas exception dans un entourage noir qui attendrait passivement que nous l'informions. Il existe une immense intelligence objective dont l'artificielle et la subjective constituent des sous-ensembles petits. Connaître pour nous consiste à nous mettre dans une forme analogue à celle que nous connaissons. L'objet que nous construisons, nous le forçons de façon analogue à certaines choses du monde, définitivement nos pilotes. Intelligent, le gnomon intercepte le flux descendant du soleil et tous deux, tout seuls, dessinent sur la terre, d'où sort cette statue dressée, l'information objective et partielle de l'ombre qui parle en partie de la forme globale du monde.

La Géométrie sommeillait sous la terre ou rêvait dans l'éclat du soleil : le gnomon des anciens Grecs ou des Babyloniens l'a peu à peu réveillée le long des formes singulières communes à l'ombre et à la lumière.